

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 10 928.3
22 Anmeldetag: 4. 4. 90
43 Offenlegungstag: 10. 10. 91

DE 40 10 928 A 1

71 Anmelder:

Magna international GmbH, 6460 Gelnhausen, DE

74 Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

Guhr, Wolfgang, 6457 Maintal, DE; Fischer, Michael,
8780 Fellen, DE

54 Automatischer Riemenspanner

57 Die Erfindung betrifft einen automatischen Riemenspanner, mit einem Basisteil und einem in bezug auf das Basisteil um eine gemeinsame Drehachse relativ gegeneinander drehbaren Spannteil, wobei das Basisteil oder das Spannteil mit einem Spannausleger verbunden ist, einer mit dem Basisteil verbundenen Reibungsbuchse, einer auf der Reibungsbuchse aufsitzenden und unter Erzeugung einer Gleitreibung um die Achse der Reibungsbuchse drehbaren Federbuchse und einer die Federbuchse und Reibungsbuchse umgebenden Schraubenfeder, deren eines Ende an dem Basisteil und deren anderes Ende an dem Spannteil gesichert ist und die in einem axialen Bereich unter Erzeugung einer Reibungskraft zwischen der Federbuchse und der Reibungsbuchse gegen die Federbuchse anliegt. Die Erfindung löst die Aufgabe, einen Riemenspanner mit verbesserten Dämpfungseigenschaften zu schaffen. Der erfindungsgemäße Riemenspanner ist dadurch gekennzeichnet, daß die Federbuchse axial geschlitzt ist, und daß die Schraubenfeder die Federbuchse mit einer vorbestimmten Anzahl von Windungen unter Erzeugung einer gleichmäßigen radialen Schlingkraft umschlingt.

DE 40 10 928 A 1

Die Erfindung betrifft einen automatischen Riemen-
spanner, mit einem Basisteil und einem in bezug auf das
Basisteil um eine gemeinsame Drehachse relativ gegen-
einander drehbaren Spannteil, wobei das Basisteil oder
das Spannteil mit einem Spannausleger verbunden ist,
einer mit dem Basisteil oder Spannteil verbundenen
Reibungsbuchse, einer auf der Reibungsbuchse aufsit-
zenden und unter Erzeugung einer Gleitreibung um die
Achse der Reibungsbuchse drehbaren Federbuchse und
einer die Federbuchse und Reibungsbuchse umgeben-
den Schraubenfeder, deren eines Ende an dem Basisteil
und deren anderes Ende an dem Spannteil gesichert ist
und die in einem axialen Bereich unter Erzeugung einer
Reibungskraft zwischen der Federbuchse und der Rei-
bungsbuchse gegen die Federbuchse anliegt.

Automatische Riemenspanner haben die Aufgabe in
Riementriebsystemen die zur Kraftübertragung not-
wendige Riemenspannung über die gesamte Lebens-
dauer der Riemen ohne Nachstellung konstant zu hal-
ten. Darüber hinaus sollen automatische Riemenspan-
ner für eine konstante Lagerbelastung der anzutreiben-
den Aggregate sorgen und Riemenschwingungen, die zu
Schlupf und entsprechenden Schlupfgeräuschen führen,
dämpfen.

Ein automatischer Riemenspanner der eingangs er-
wähnten Art ist aus der GB 21 02 097 A bekannt. Bei
diesem automatischen Riemenspanner wird eine Dämp-
fung von Schwingbewegungen des Spannauslegers des
Riemenspanners dadurch erreicht, daß die Schraubenfe-
der so angeordnet wird, daß sie im wesentlichen mit der
ersten Windung an dem dem Spannteil zugewandten
Schraubenende im wesentlichen punktförmig gegen die
Federbuchse anliegt, und dadurch zwischen der Feder-
buchse und der Reibungsbuchse eine dämpfende Rei-
bungskraft erzeugt.

Durch punktförmige Anlage der Schraubenfeder an
die Federbuchse kommt es in Umfangsrichtung der Rei-
bungsbuchse nur zu einer unsymmetrischen, nur auf ei-
nen Teil des Umfangs beschränkten Reibungskraftver-
teilung, so daß die mit derartigen automatischen Ri-
emenspannern erzielbaren Dämpfungsmomente
 $\pm 15\%$ der durch die Riemenpanner ausgeübten
Spannmomente nicht überschreiten.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen
automatischen Riemenspanner der eingangs erwähnten
Art vorzuschlagen, mit dem sich eine wesentlich wirksa-
mere Dämpfung von Riemenschwingungen erreichen läßt.

Der zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagene erfin-
dungsgemäße Riemenspanner ist dadurch gekennzeich-
net, daß die Federbuchse axial geschlitzt ist, und daß die
Schraubenfeder die Federbuchse mit einer vorbestimm-
ten Anzahl von Windungen unter Erzeugung einer
gleichmäßigen radialen Schlingkraft umschlingt.

Durch diese erfindungsgemäße Lösung, bei der ein
Teil der Schraubenfeder ständig unter Ausübung einer
Schlingkraft die Federbuchse umschlingt und dadurch
unter in Umfangsrichtung gleichmäßiger Verteilung der
Reibungskraft zwischen der Federbuchse und der Rei-
bungsbuchse ein hohes Drehmoment erzeugt, wird eine
weitaus wirksamere Dämpfung mit Dämpfungsmomen-
ten bis zu $\pm 60\%$ vom durch den automatischen Ri-
emenpanner ausgeübten Spannmoment erreicht.

Die Dämpfung ist besonders wirksam, wenn die die
Federbuchse umschlingenden Windungen in einem dem
Spannteil zugewandten Endbereich der Schraubenfeder

Liegen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann
vorgesehen sein, daß die Schlingkraft der Windungen
über eine zwischen der Federbuchse und der Schrau-
benfeder angeordnete, axial geschlitzte Schlingbuchse
übertragen wird, die gegen eine Verdrehung relativ zu
dem Federring gesichert ist und aus einem Material
besteht, das einen hohen Reibungskoeffizienten bei
Paarung mit dem Federmaterial aufweist. Durch eine
solche Schlingbuchse, die vorzugsweise aus Aluminium
besteht, kann die Schlingkraft sehr gleichmäßig auf die
Federbuchse und damit auf die Reibungsbuchse über-
tragen werden, wobei durch den hohen Reibungskoeffi-
zienten dafür gesorgt wird, daß es nicht zu die Dämp-
fung mindernden Relativbewegungen zwischen der
Schraubenfeder und der Schlingbuchse kommen kann.
Die Schlingbuchse ist zweckmäßig so ausgebildet, daß
wenigstens eine ihrer umlaufenden Randkanten ent-
sprechend dem Verlauf der umschlingenden Federwin-
dungen geneigt ist und eine der Ganghöhe der Schrau-
benfeder entsprechende Abstufung mit einer im wesent-
lichen axial verlaufenden Stufenflanke aufweist. Durch
diese Ausbildung der Schlingbuchse wird, indem der
Schraubenfederstrang die Stufenflanke etwa senkrecht
schneidet, verhindert, daß der sich auf die Schlingbuchse
windende Strang der Schraubenfeder von der Randkan-
te der Schraubenfeder abrutschen kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten
der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.
Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbei-
spiels und der sich auf dieses Ausführungsbeispiel bezie-
henden beiliegenden Zeichnungen weiter erläutert und
beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungs-
gemäßen automatischen Riemenspanner (teilweise ge-
schnitten),

Fig. 2 eine Ansicht von dem erfindungsgemäßen auto-
matischen Riemenspanner gemäß der Fig. 1 in einer
Ansicht gemäß der Schnittlinie A-A von Fig. 1,

Fig. 3 die bei dem erfindungsgemäßen automatischen
Riemenpanner von Fig. 1 verwendete Schlingbuchse in
einer Seitenansicht,

Fig. 4 die in der Fig. 3 gezeigte Schlingbuchse in einer
Draufsicht,

Fig. 5 eine Darstellung zur Erläuterung des Prinzips
der Dämpfung bei einem herkömmlichen automati-
schen Riemenpanner,

Fig. 6 eine Darstellung zur Erläuterung des Wirkprin-
zips der Dämpfung bei einem automatischen Riemen-
spanner nach der Erfindung, und

Fig. 7 eine Ansicht des erfindungsgemäßen Riemen-
spanners aus der in Fig. 2 mit "X" gekennzeichneten
Richtung (ausschnittsweise).

In der Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 ein Basisteil
bezeichnet, das über Befestigungslöcher 15 und 16 an
einem Maschinenelement ortsfest befestigt werden
kann. Auf dem Basisteil 1 ist ein Spannteil 2 drehbar
gelagert, das mit einem Spannausleger 2b verbunden ist,
der einen Hebel 14 und ein gegen einen zu spannenden
Riemen anlegbares Laufrad 13 aufweist. Ein solcher
Spannausleger könnte auch mit dem Basisteil verbun-
den sein. Der Spannausleger 2b ist über eine Schraube
12 mit dem Spannteil 2 verbunden. Mit 3 ist in der Fig. 1
eine mit dem Basisteil 1 im vorliegenden Ausführungs-
beispiel einstückig ausgebildete, von einer Grundplatte
1a des Basisteils vorstehende Reibungsbuchse bezeich-
net. Der äußere Durchmesser der Reibungsbuchse 3
verengt sich mit dem Abstand zur Grundplatte 1a, wäh-

rend sich der Innendurchmesser der Buchse 3 aufweitert. Durch diese Formgebung ist eine leichte Entformbarkeit gewährleistet, wenn das Basisteil 1stückig mit der vorstehenden Reibungsbuchse 3 als Fußteil hergestellt wird. Eine von einer Grundplatte 2a des Spannteils 2 vorstehende Hülse 24 mit einem Loch 23 um eine Drehachse 22 steht in die Reibungsbuchse 3 hinein, wobei zwischen der Reibungsbuchse 3 und der Hülse 24 eine Lagerbuchse 7 aus einem zur drehbaren Lagerung der vorstehenden Buchse 24 auf der Lagerbuchse 7 geeigneten Material vorgesehen ist. Nahe dem freien Endrand der Buchse 24 ist eine ringförmige Ausnehmung 8 vorgesehen, in die ein mit der Grundplatte 1a des Basisteils 1 verbundener Befestigungsring 9 hineinsteht, wodurch das Basisteil 1 und das Spannteil 2 zusammengehalten werden. Die Ringausnehmung 8 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel dadurch gebildet, daß der obere Endrand der Buchse 24 bei der Herstellung des Riemenspanners umgebördelt wird.

Auf der äußeren Mantelfläche der Reibungsbuchse 3 sitzt eine gegen die Reibungsbuchse 3 gleitend unter Erzeugung einer Reibungskraft anliegende Federbuchse 4 auf, die ein gegen die Grundplatte 2a des Spannteils anliegendes, zu den Buchsenmantelflächen im wesentlichen senkrecht, einen Kragen bildendes Fußteil 4a aufweist, wobei das Fußteil 4a in einem radial nach innen vorstehenden Bereich eine ringförmige Ausnehmung aufweist, in die die Reibungsbuchse 3 mit ihrem freien Ende hineinsteht. Die Federbuchse 4 besteht vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial, das ein Schmiermittel enthält. Auf der Innenseite der Federbuchse sind in den Fig. 1 und 2 nicht sichtbare Schmiernuten für eine Einlaufschmierung vorgesehen. Die Federbuchse 4 ist von einer Schlingbuchse 6 umgeben, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Aluminium besteht und sich axial etwa über die Hälfte der Länge des axialen Teils der Federbuchse erstreckt. Mit 5 ist eine, zur Achse 22 im wesentlichen koaxiale Schraubenfeder bezeichnet, deren eines Strangende 10 gegen das Spannteil 2 und deren anderes Strangende 11 gegen das Basisteil 1 abgestützt ist. Die ersten beiden Windungen der Schraubenfeder an ihrem dem Spannteil 2 zugewandten axialen Ende umschlingen die Schlingbuchse 6, wobei die Windungen mit ihrer zur Achse 22 weisenden Innenseite in Umfangsrichtung gleichmäßig gegen die Schlingbuchse 6 anliegen. Der Außendurchmesser der Schlingbuchse im Einbauzustand ist größer als der Innendurchmesser der gegen die Schlingbuchse anliegenden Windungen der Schraubenfeder, wenn die Feder vollständig freiliegend einen Spannungszustand aufweist, der der minimalen Vorspannung der Feder im Einbauzustand entspricht. Die weiteren Windungen der Schraubenfeder 5 sind bis auf die letzte, die Grundplatte 1a des Basisteils 1 berührende Windung freiliegend.

Wie aus der Fig. 2 hervorgeht, weist die Federbuchse 4 einen in axialer Richtung verlaufenden durchgehenden Schlitz 18 und die Schlingbuchse 6 einen sich in axialer Richtung erstreckenden Ringausschnitt 19 auf. Die durch den Ringausschnitt 19 gebildeten Ränder 20 und 21 der Schlingbuchse stoßen gegen einen auf der äußeren Mantelfläche der Federbuchse 4 vorgesehenen Vorsprung 17 an, wodurch die Schlingbuchse 6 gegen eine Verdrehung relativ zu Federbuchse 4 gesichert ist.

Aus der Fig. 7 geht hervor, daß das Ende 10 der Feder 5 in ein in dem Spannteil 2 vorgesehenes Langloch 25 hineinsteht. Das Langloch 25 ist geneigt, so daß die gespannte Feder 5 gegen das Fußteil 4a der Federbuchse anliegt und die Federbuchse dadurch zwischen der Fe-

der und dem Spannteil eingeklemmt ist.

Wie insbesondere aus den Fig. 3 und 4, in denen die Schlingbuchse 6 gesondert dargestellt ist, hervorgeht, steigt die dem Basisteil 1 zugewandte Randkante der Schlingbuchse 6 vom Rand 21 der Ausnehmung 19 zum Rand 20 der Ausnehmung 19 hin an, wobei der Anstieg der Windungssteigung der Schraubenfeder und der erreichte Höhenunterschied dem Ganghöhenunterschied der Schraubenfeder über die Umfangslänge der Schlingbuchse entspricht. Der Rand 20 wird von dem Strang der Schraubenfeder etwa senkrecht geschnitten. Würde die dem Basisteil 1 zugewandte Randkante der Schlingbuchse 3 nicht wie in der Fig. 3 gezeigt ausgebildet sein, sondern zum Beispiel parallel zur gegenüberliegenden Randkante verlaufen, so bestände die Gefahr, daß der Strang der Schraubenfeder von der Randkante, die er dann quer schneiden würde, abrutscht.

Im Betriebsfall, ist die Feder 5 durch Verdrehung des Spannteils 2 gegen das Basisteil 1 um die Achse 22 vorgespannt, so daß der mit dem Spannteil 2 verbundene Spannausleger 2b auf einen Riemen, gegen den das Laufrad 13 des Spannauslegers 2a anliegt, eine Spannkraft ausübt. Die Vorspannung der Feder ist so gewählt, daß die Spannkraft auch dann noch ausreichend groß ist, wenn sich der Riemen im Laufe der Betriebsdauer verlängert hat, und der Spannausleger 2b dementsprechend unter Verdrehung des Spannteils 2 und unter Verminderung der Federspannung nachgeführt wurde. Dabei ist auch bei minimaler Federspannung gesichert, daß die von den die Schlingbuchse umgebenden Windungen ausgeübte Schlingkraft eine ausreichend hohe Reibungskraft zwischen der Federbuchse 6 und der Reibungsbuchse 3 erzeugt. Indem die gleichmäßig anliegenden Windungen insbesondere für eine in Umfangsrichtung gleichmäßige Reibungskraft sorgen, ist auch bei der kleinsten Federspannung ein hohes Dämpfungsmoment gewährleistet, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa $\pm 40\%$ vom ausgeübten Drehmoment beträgt, so daß eine sehr wirksame Dämpfung erreicht und ein Riemenflattern vermieden werden kann. Zwischen den die Schlingbuchse umschlingenden Windungen treten keine Relativbewegungen auf, da die Reibung zwischen der Feder und der Schlingbuchse stark im Vergleich zur Reibung zwischen der Federbuchse und der Reibungsbuchse ist. Über den Spannausleger 2b und das Spannteil 2 auf das dem Spannteil zugewandte Ende der Feder 5 übertragene, durch Bandflattern erzeugte Schwingbewegungen werden durch die Reibung zwischen der Federbuchse 6 und der Reibungsbuchse 3 wirksam gedämpft.

Anhand der Fig. 5 und 6 wird deutlich, warum durch die Erfindungslösung eine wirksamere Dämpfung als bei einem Treibriemenspanner nach dem Stand der Technik erzielt wird. Wie in der Fig. 5 gezeigt ist, wurde bei einem herkömmlichen Riemenspanner die Feder 105 so angeordnet, daß die erste Windung nach dem Federende 110, auf welches zu dämpfende, durch Riemenflattern erzeugte Schwingbewegungen des Spannauslegers bzw. Spannteils 102 übertragen werden, nur in einem engen, in der Fig. 5 durch Pfeile angedeuteten Bereich gegen die Federbuchse 103 anliegt. Dadurch wird nur ein verhältnismäßig geringes Dämpfungsmoment erzeugt. Bei der erfindungsgemäßen Lösung gemäß der Fig. 6 ergibt sich dagegen durch die Schlingkraft der Federwindungen der Feder 205 eine im Umfangsrichtung gleichmäßige Reibungskraft zwischen der Federbuchse 204 und der Reibungsbuchse 203, die zu einem hohen Dämpfungsmoment führt, das proportio-

nal zum Spannmoment ist und etwa bis zu 60% vom Spannmoment betragen kann.

Die in den Fig. 1 bis 4, sowie in der Fig. 6 gezeigte Schlingbuchse könnte auch einstückig mit der Federbuchse hergestellt sein, wobei durch eine entsprechende Materialauswahl gesichert sein muß, daß die Reibungskraft zwischen der Feder- und der Federbuchse sehr hoch ist, so daß es im Schlingbereich nicht zu Relativbewegungen zwischen der Feder und der Buchse kommen kann, und daß die Festigkeit des Federbuchsenmaterials andererseits so hoch ist, daß die auf die Federbuchse ausgeübten Schlingkräfte sich über die Federbuchse möglichst gleichmäßig auf die Mantelfläche der Reibungsbuchse verteilen.

Patentansprüche

1. Automatischer Riemenspanner, mit einem Basisteil (1) und einem in bezug auf das Basisteil um eine gemeinsame Drehachse (22) relativ gegeneinander drehbaren Spannteil (2), wobei das Basisteil oder das Spannteil mit einem Spannausleger verbunden ist, einer mit dem Basisteil oder Spannteil verbundenen Reibungsbuchse (3), einer auf der Reibungsbuchse aufsitzenden und unter Erzeugung einer Gleitreibung um die Achse der Reibungsbuchse drehbaren Federbuchse (4) und einer die Federbuchse und Reibungsbuchse umgebenden Schraubenfeder (5), deren eines Ende an dem Basisteil und deren anderes Ende an dem Spannteil gesichert ist und die in einem axialen Bereich unter Erzeugung einer Reibungskraft zwischen der Federbuchse und der Reibungsbuchse gegen die Federbuchse anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Federbuchse axial geschlitzt ist, und daß die Schraubenfeder die Federbuchse mit einer vorbestimmten Anzahl von Windungen unter Erzeugung einer gleichmäßigen radialen Schlingkraft umschlingt.
2. Riemenspanner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Federbuchse umschlingenden Windungen in einem dem Spannteil zugewandten Endbereich der Schraubenfeder liegen.
3. Riemenspanner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlingkraft der Windungen über eine zwischen der Federbuchse und der Schraubenfeder angeordnete geschlitzte Schlingbuchse (6) übertragen wird.
4. Riemenspanner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlingbuchse gegen eine Verdrehung relativ zur Federbuchse gesichert ist.
5. Riemenspanner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlingbuchse durch wenigstens einen an der Federbuchse vorgesehenen Anschlag (17) gesichert ist.
6. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der Federbuchse bzw. der Schlingbuchse im eingebauten Zustand größer als der Innendurchmesser der umschlingenden Windungen bei geringster Vorspannung der Feder im eingebauten Zustand ist.
7. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der umlaufenden Randkanten der Schlingbuchse im wesentlichen entsprechend dem Verlauf der Federwindung geneigt ist und einen der Schraubenganghöhe entsprechenden Absatz aufweist.
8. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 3 bis

7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlingbuchse aus einem Material mit einem hohen Reibungskoeffizienten bei Paarung mit dem Federmaterial besteht.

9. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlingbuchse aus einem verhältnismäßig weichen Material besteht.

10. Riemenspanner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlingbuchse aus Druckguß besteht.

11. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Federbuchse auf ihren der Reibungsbuchse zugewandten Mantelfläche Schmierungsnuten aufweist.

12. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Federbuchse aus einem Kunststoff besteht.

13. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Federbuchse aus einem Schmiermittel enthaltenden Material besteht.

14. Riemenspanner nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Federbuchse (4) einen Kragen (4a) aufweist, gegen den ein Ende der Schraubenfeder (5) zur Anlage kommt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

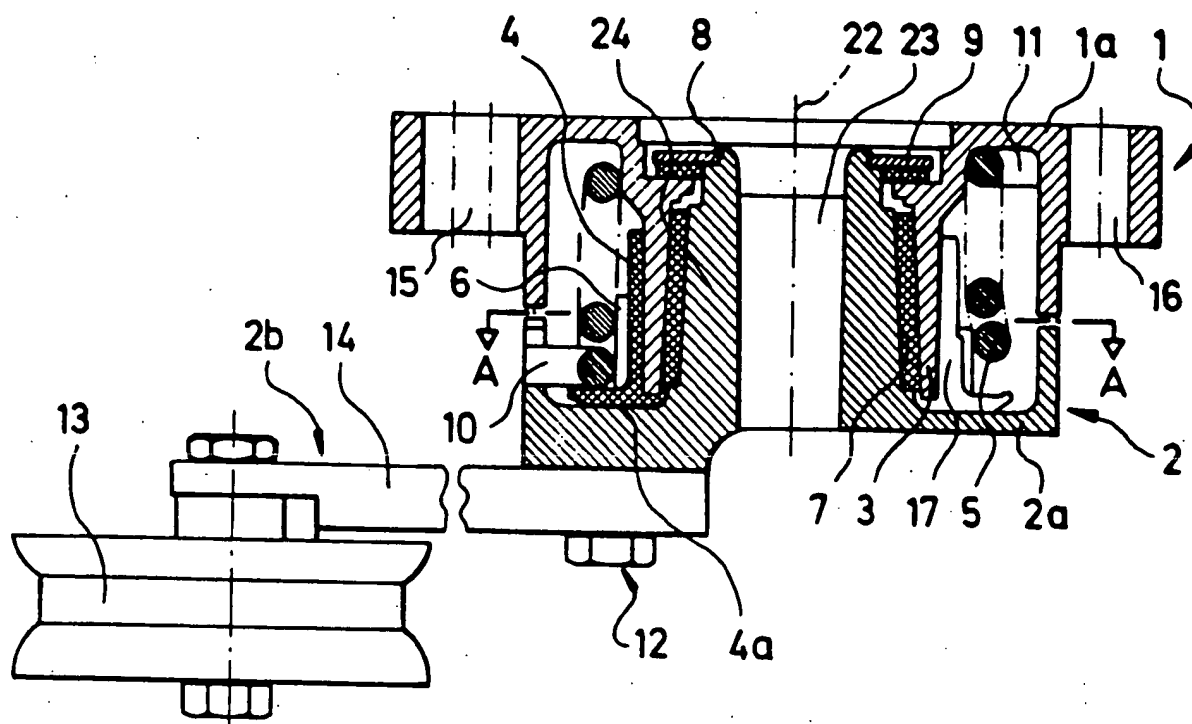


FIG. 1

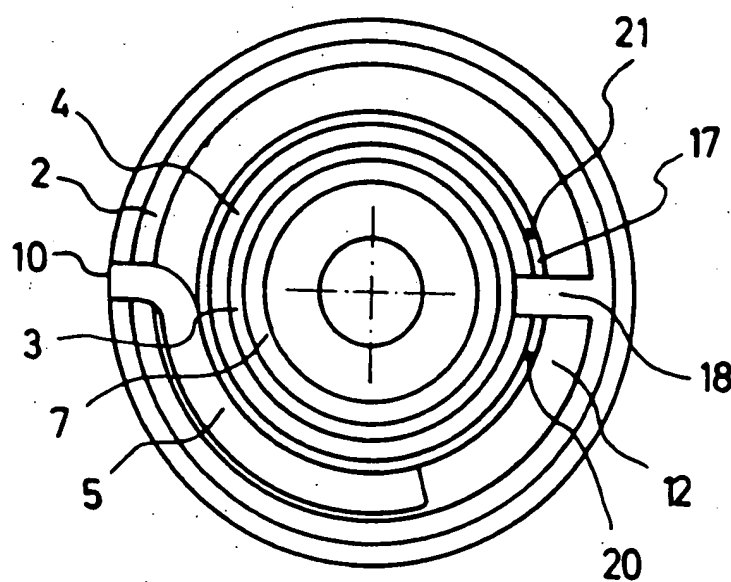


FIG. 2

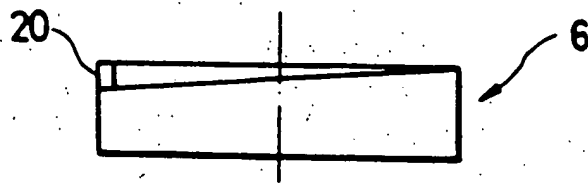


FIG. 3

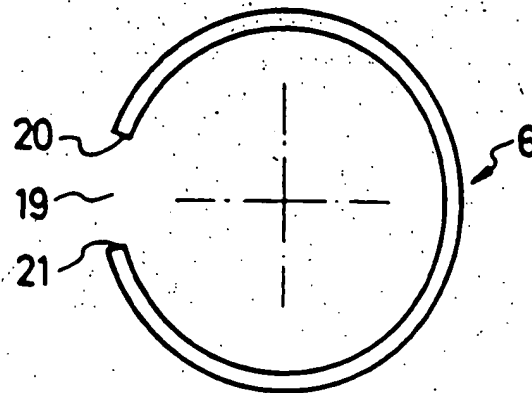


FIG. 4

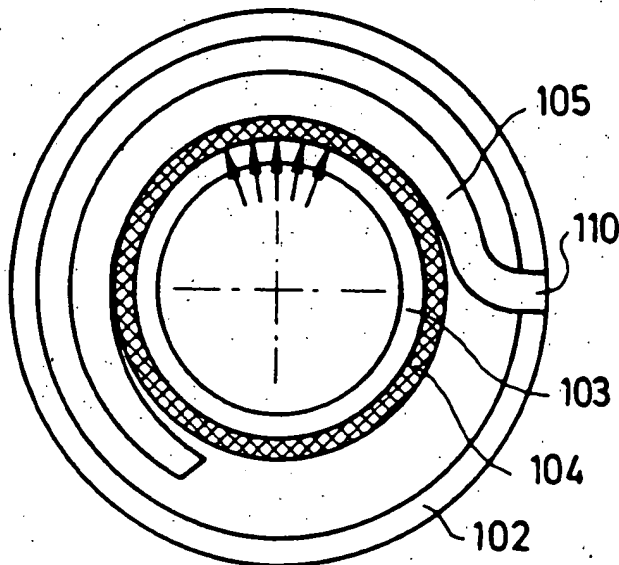


FIG. 5

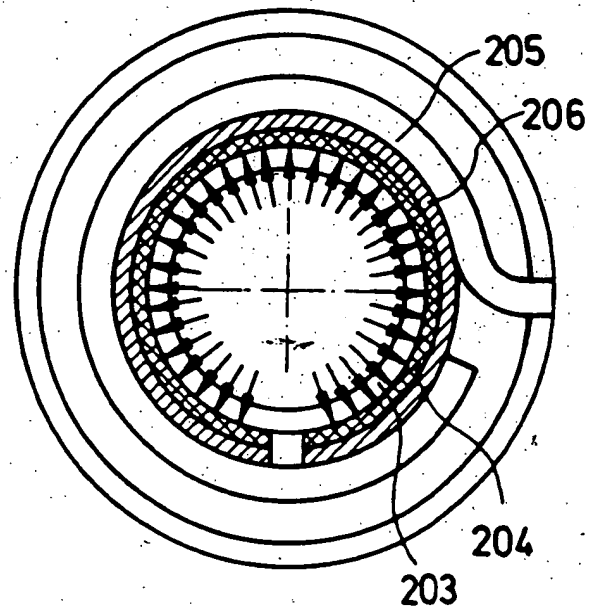


FIG. 6

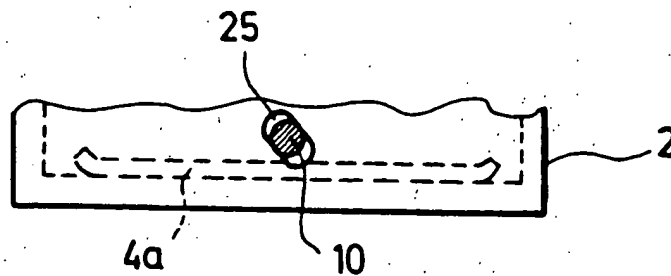


FIG. 7